

بررسی پروتئین‌های سرم طیور بومی بوسیله الکتروفورز

دکتر سعید نظیفی حبیب‌آبادی* دکتر مهرداد مهری** دکتر رضا محمدی***

خلاصه :

از ۲۰۰ قطعه طیور بومی به ظاهر سالم مناطق فارس و تهران از جنس ماده در گروه‌های سنی مختلف (کمتر از چهار ماه، ۴-۵/۵، ۵/۵-۷/۵، ۷/۵-۱۵ و بیشتر از ۱۵ ماه) نمونه‌های خون به‌طور تصادفی (Randomly) جمع‌آوری شد.

الکتروفورز سرم خون این طیور در روی نوارهای استات سلولز، شش یا چهار فراکسیون پروتئینی را به صورت باندهای کاملاً مشخص جدا کرد. در مواردی که چهار باند پروتئینی مشخص جدا شد، فراکسیون‌های پروتئینی جدا شده عبارت از آلبومین و گلوبولین‌های آلفا، بتا و گاما بودند. در مواردی که شش باند پروتئینی مشخص جدا شد، فراکسیون‌های پروتئینی جدا شده عبارت از آلبومین و گلوبولین‌های آلفا یک، آلفا دو، بتا یک، بتا دو و گاما بودند. در الکتروفورز سرم خون طیور بومی به‌وسیله ژل آگاروز چهار باند پروتئینی جدا شد. فراکسیون‌های پروتئینی جدا شده عبارت از آلبومین و گلوبولین‌های آلفا، بتا و گاما بودند.

نتایج حاصل از آنالیز رگرسیون چند متغیره (Multiple regression) نشان می‌دهند که با افزایش سن، پروتئین تام سرم، آلبومین، گلوبولین تام، آلفا یک گلوبولین، آلفا دو گلوبولین، بتا یک گلوبولین، بتا دو گلوبولین و گاما گلوبولین سرم افزایش می‌یابد ($p < 0.05$). بر عکس، با افزایش سن، آلبومین، بتا دو گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین سرم (A/G) کاهش می‌یابد ($p < 0.05$).

تخم‌گذاری باعث افزایش پروتئین تام، آلبومین (برحسب g/100ml)، گلوبولین تام، آلفا یک گلوبولین، آلفا دو گلوبولین، بتا یک گلوبولین (برحسب g/100ml)، بتا دو گلوبولین (برحسب g/100ml) و گاما گلوبولین می‌شود. تخم‌گذاری باعث کاهش آلبومین (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام)، بتا یک گلوبولین (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام)، بتا دو گلوبولین (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) و نسبت آلبومین به گلوبولین سرم (A/G) می‌شود. ضرایب همبستگی معنی‌داری بین پروتئین‌های مختلف سرم خون طیور مورد مطالعه به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی : پروتئین‌های سرم، آلبومین، گلوبولین، طیور بومی، الکتروفورز

مقدمه :

روش‌ها دامپزشک می‌تواند با در نظر گرفتن تاریخچه و علائم بیماری آزمایش‌های مختلفی نیز بر روی بیمار انجام دهد و به یک تشخیص دقیق‌تر و بالطبع درمان صحیح‌تر دست یابد.

با پیشرفت روزافزون علم کلینیکال پاتولوژی هر روز روش‌های جدیدتر و دقیق‌تری برای تشخیص بسیاری از بیماری‌ها ابداع می‌گردد. به کمک این

* گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

** گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد - ایران.

*** دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

پروتئین‌های سرم می‌توان به تشخیص دقیق‌تر و قابل اطمینان‌تری دست یافت (۷ و ۸).

با توجه به اینکه تاکنون در ایران هیچگونه تحقیق پایه‌ای جهت به‌دست آوردن استانداردهای طبیعی پروتئین‌های سرم طیور انجام نشده است، این تحقیق به منظور تعیین پروتئین‌های سرم خون طیور بومی انجام گردید. ضمناً در این مطالعه اثر سن و تخمگذاری نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. بدین جهت براساس استانداردهای طبیعی که برای پروتئین‌های سرم خون طیور بومی به‌دست می‌آید و شناخت تأثیر عوامل مربوطه بر روی آنها می‌توان امیدوار بود که از این مقادیر به‌عنوان استانداردها و مقیاس‌هایی طبیعی استفاده شود تا شاید در موقع بیماری با اطمینان بیشتری از تغییرات این پروتئین‌ها در تشخیص بیماری‌ها استفاده نمود.

مواد و روش کار :

طیور مورد مطالعه متعلق به مراکز تکثیر و پرورش طیور بومی جهاد سازندگی از مناطق مختلف استان‌های فارس و تهران بودند. از نظر سنی این طیور بین یک روزه تا ۲۴ ماهه و تنها جنس ماده بودند و به پنج گروه سنی کمتر از ۴ ماه (۲۵ قطعه)، ۴-۵/۵ ماه (۲۵ قطعه)، ۵/۵-۷/۵ ماه (۲۵ قطعه)، ۷/۵-۱۵ ماه (۲۵ قطعه) و ۱۵-۲۴ ماه (۲۰ قطعه) تقسیم شدند. از نظر نژادی چون تاکنون در مناطق فارس و تهران مطالعاتی صورت نگرفته، نتیجتاً اطلاعاتی در زمینه شناسایی نژاد آنها در دست نیست.

کلیه طیور مورد مطالعه به‌ظاهر سالم بودند،

گلوبول‌های خون و ترکیبات مختلف سرم در بسیاری از بیماری‌ها دستخوش تغییر می‌شوند (۷).

امروزه آزمایشات مربوط به سرم در تشخیص بسیاری از بیماری‌ها کمک قابل توجهی می‌کنند، از جمله ترکیبات مختلف سرم خون که در خلال بیماری‌های مختلف دستخوش تغییرات می‌شوند پروتئین‌های سرم می‌باشند (۸).

الکتروفورز وسیله‌ای است که جهت جداسازی فراکسیون‌های مختلف پروتئین‌های سرم و مایعات بدن به کار می‌رود.

امروزه، الکتروفورز نه تنها جای بس وسیعی را در کارهای تحقیقاتی و بالینی روزمره پزشکی دارد، بلکه در دامپزشکی نیز کاربرد وسیعی پیدا نموده است. تغییر پروتئین‌های مختلف پلاسما در بیماری‌های مختلف نظیر بیماری‌های میکروبی، ویروسی، قارچی، انگلی تک‌یاخته، انگلی کرمی، کبدی، کلیوی و گوارشی تحقیق و ثابت شده است (۷ و ۸).

البته باید در هنگام تفسیر نتایج الکتروفورز پروتئین‌های سرم تأثیر عوامل فیزیولوژیک و تغییرات ناشی از آنها را نیز مورد توجه قرار داد.

از جمله عوامل فیزیولوژیک که بر روی پروتئین‌های سرم خون اثر دارند سن، جنس، نژاد، تغذیه، وزن، زمان خونگیری، فصل و تخمگذاری می‌باشد. اگر چه به‌طور صددرصد نمی‌توان از تغییرات حاصله در پروتئین‌های سرم، در تشخیص بیماری‌ها استفاده نمود، با در نظر گرفتن تاریخچه، علائم بیماری، آزمایشات مربوط به اجزای مختلف خون و الکتروفورز

به طوری که قبل از خونگیری اطمینان حاصل می شد که هیچگونه آثار ظاهری بالینی نداشته و از نظر کلینیکی هیچگونه علائم بیماری نداشته باشند.

نمونه های خونی به طور تصادفی از وریدبال (Medial vein) ۲۰۰ قطعه طیور تهیه گردید. پس از اطمینان از لخته شدن کامل خون ها، به وسیله سانتریفوژ مدل M.S.E با دور ۳۰۰۰ و مدت زمان ۱۵ دقیقه، سرم ها جدا گردید.

نمونه های سرم با دستگاه الکتروفورز الفور (Elphor) بر روی نوارهای استات سلولز الکتروفورز شده و پروتئین های سرم به تفکیک جدا شدند. مدت زمان الکتروفورز پروتئین های سرم خون نیم ساعت، pH و قدرت یونی بافر مورد استفاده به ترتیب ۸/۶ و ۰/۰۷۵ و ولتاژ و شدت جریان دستگاه نیز به ترتیب ۲۲۰ ولت و ۱۳ میلی آمپر بود (۴ و ۱۲).

بعد از انجام الکتروفورز سرم طیور مورد مطالعه به وسیله استات سلولز به منظور مقایسه، تمام نمونه ها به وسیله ژل آگارز (Agarose gel) نیز الکتروفورز گردیدند که نتایج مشابهی به دست آمد.

پس از خارج نمودن ژل از یخچال با استفاده از پانچ و پمپ خلاء در آن حفراتی به قطر ۲ میلی متر و با فواصل مناسب از یکدیگر ایجاد می گردید. در قسمت مخزن بافری دستگاه به طور برابر با مقدار مناسب بافر باربیتال (بافر ذخیره به نسبت ۱:۳ با آب مقطر رقیق شده و pH آن معادل ۸/۶ تنظیم می شد) پر شده و پس از قراردادن اسلاید در جای مربوطه با استفاده از کاغذ صافی با ابعاد مناسب، دو طرف آن به بافرهای

موجود در مخزن های دستگاه متصل می شد.

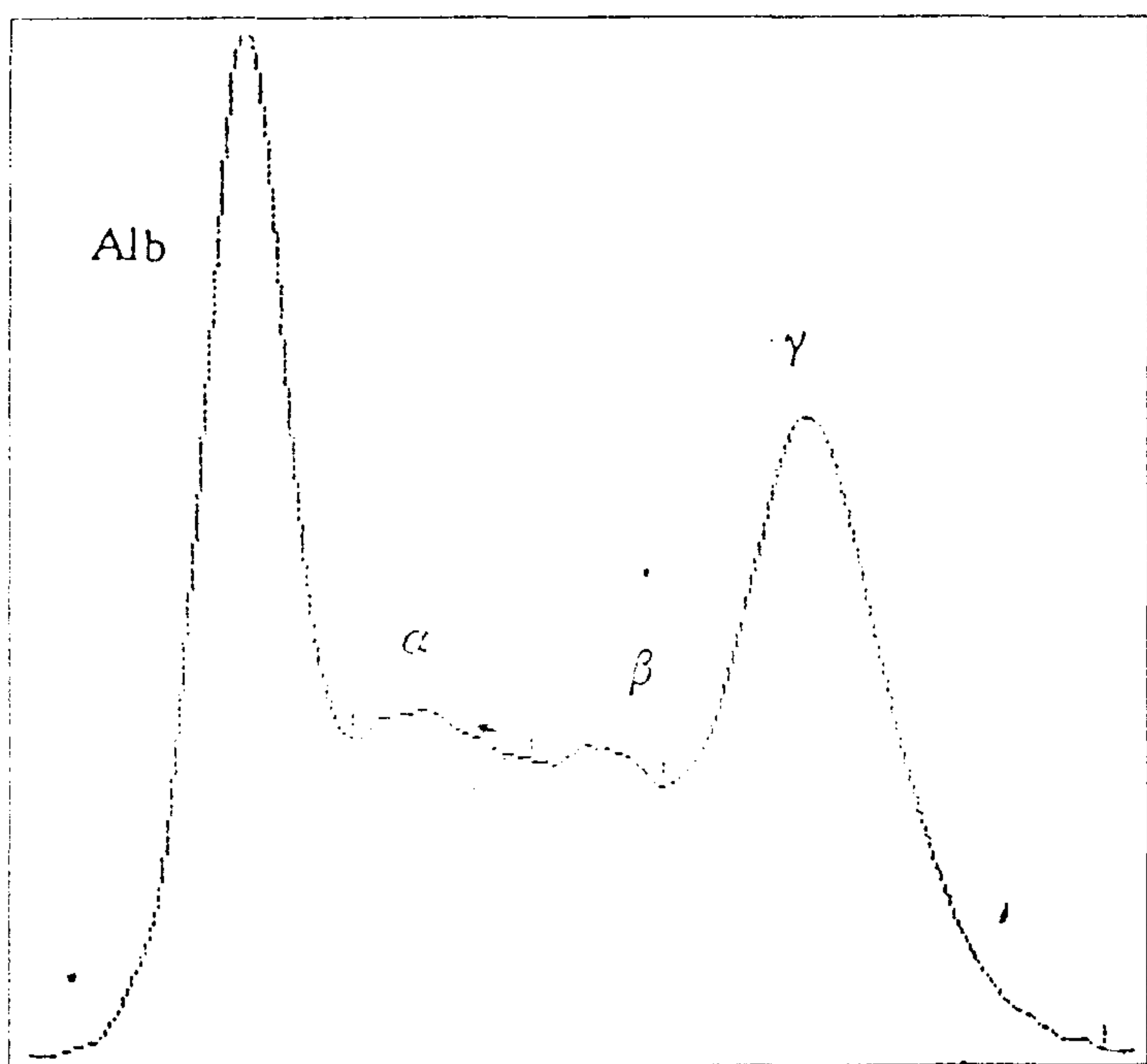
دیون حفرات حدود ۵ میکرومتر از سرم مورد نظر ریخته شد و عمل الکتروفورز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم با اختلاف پتانسیل ۲۵۰ ولت به مدت ۶۰-۹۰ دقیقه انجام گرفت. به منظور تعیین میزان حرکت پروتئین ها مقداری پودر آمیدوبلاک به کمک سوزن کشت در نمونه سرم اضافه شد (۳). پس از پایان کار، دستگاه اسلاید را خارج نموده و میزان حرکت آلبومین با توجه به فاصله آخرین حد حرکت رنگ آمیدوبلاک با مرکز حفره تعیین می گردید.

با استفاده از محلول رنگ بر، رقت ۰/۱۲۵ درصد از رنگ آمیدوبلاک تهیه گردید و بلافاصله بعد از خارج کردن اسلاید از دستگاه روی اسلاید ریخته و به مدت یک دقیقه روی آن نگه داشته شد و سپس به مدت ۲۴ ساعت اسلاید در محلول رنگ بر قرار گرفت.

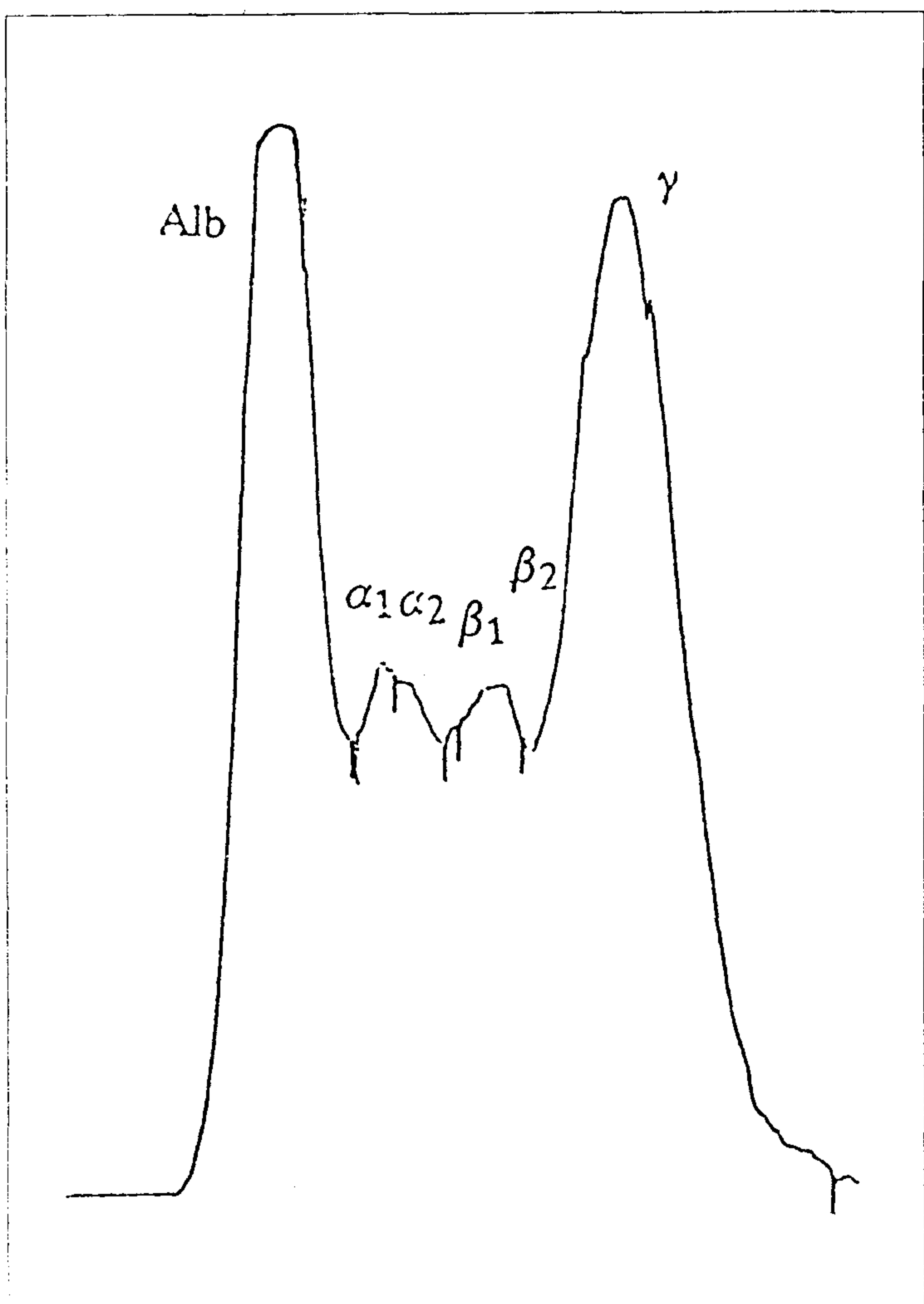
پروتئین تام سرم به وسیله روش بیوره (Biuret method) با استفاده از کیت های بیوشیمیایی شرکت زیست - شیمی اندازه گیری شد (۱۵).

جهت آنالیز آماری نتایج به دست آمده از سنجش میزان پروتئین های سرم خون طیور بومی از برنامه کامپیوتری SPSS (Statistical Package for the Social Science) استفاده شد. به علت نامساوی بودن تعداد مشاهدات در گروه های مختلف سنی از روش تجزیه حداقل مربعات (Least squares analysis) استفاده گردید.

برای پی بردن به وجود اختلاف آماری معنی دار بین گروه های سنی مختلف از تست آماری آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد.



شکل ۱ - الکتروفوروگرام فراکسیون‌های پروتئینی پس از دانسیتومتری نوار استات سلولز در یک مرغ ۱۱ ماهه بومی



شکل ۲ - الکتروفوروگرام فراکسیون‌های پروتئینی پس از دانسیتومتری نوار استات سلولز در یک مرغ ۱۱ ماهه بومی

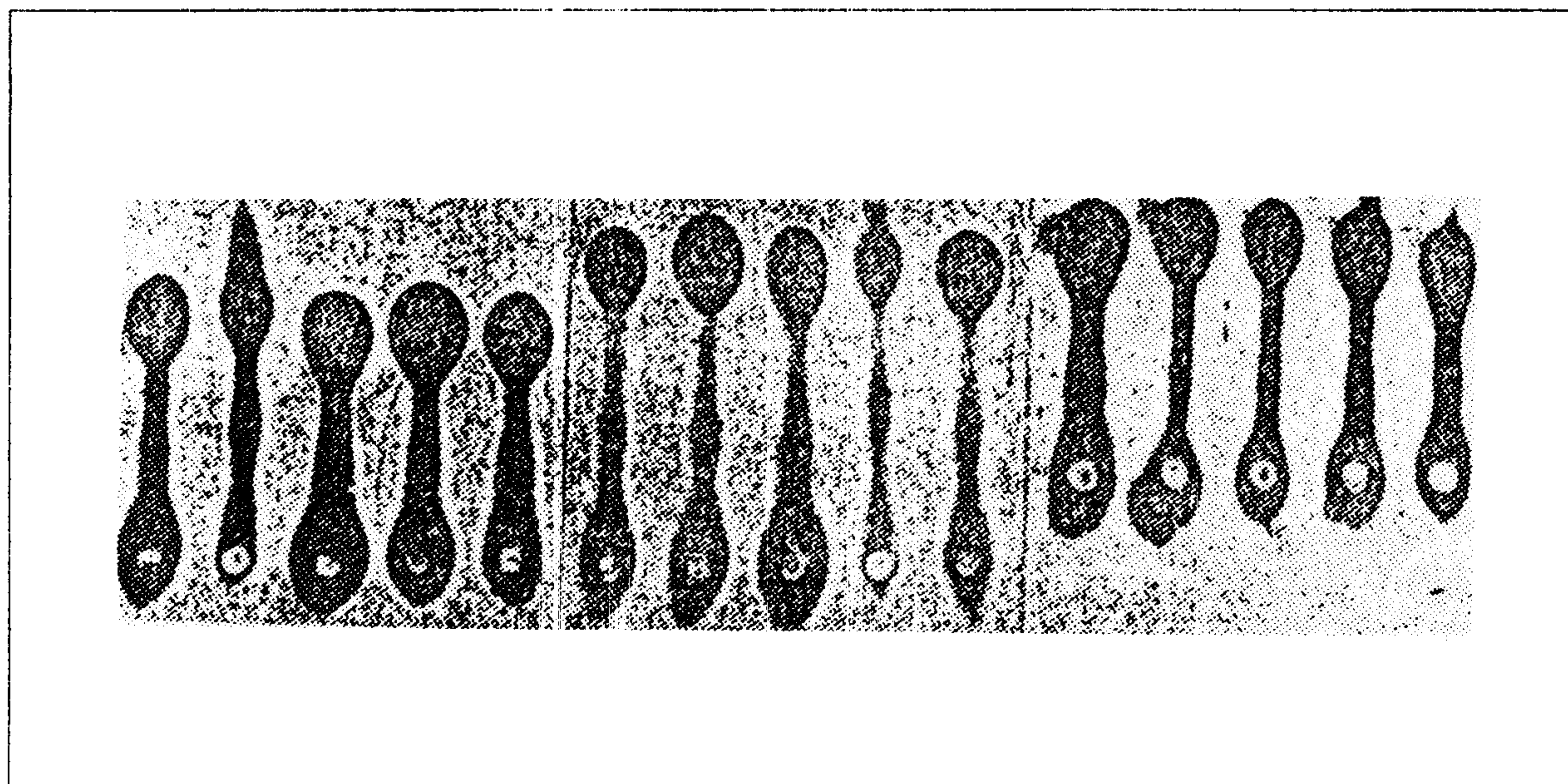
برای یافتن اختلاف موجود در بین میانگین‌های مختلف هر یک از پروتئین‌های سرم خون در گروه‌های سنی مختلف از تست دانکن استفاده گردید.

جهت پی‌بردن به وجود ارتباط معنی‌دار بین پروتئین‌های مختلف اندازه‌گیری شده و همچنین ارتباط سن با میزان پروتئین‌های سرم خون با استفاده از برنامه SPSS ضرایب همبستگی (Correlation coefficient) $(r, p < 0.01, p < 0.001)$ میان پروتئین‌های مختلف و همچنین سن و پروتئین‌های مورد نظر به دست آمد (۱۰).

نتایج:

الکتروفورز سرم خون ۲۰۰ قطعه طیور بومی مراکز تکثیر و پرورش جهاد سازندگی استان‌های فارس و تهران با نوارهای استات سلولز، ۴ یا ۶ فراکسیون عمده پروتئینی را به صورت باندهای کاملاً مشخص نشان می‌دهد. این فراکسیون‌ها در مواردی که چهار فراکسیون به صورت باند نشان می‌دهد عبارتند از: آلبومین، آلفا گلوبولین، بتا گلوبولین و گاما گلوبولین (شکل ۱). در تعدادی از نمونه‌ها آلفا گلوبولین به صورت دو فراکسیون کاملاً مشخص و مجزا یعنی آلفا یک و آلفا دو و بتا گلوبولین نیز به صورت دو فراکسیون کاملاً مشخص و مجزا یعنی بتا-یک و بتا-دو می‌باشند (شکل ۲).

همچنین در الکتروفورز سرم خون طیور بومی به وسیله ژل آگارز، ۴ فراکسیون عمده پروتئین به صورت باندهای کاملاً مشخص نشان داده شد. این فراکسیون‌ها عبارتند از: آلبومین، آلفا گلوبولین، بتا گلوبولین و گاما گلوبولین (شکل ۳).



شکل ۳ - فراکسیون‌های پروتئینی سرم خون طیور بومی پس از الکتروفورز ژل آگارز. فراکسیون‌های پروتئینی جدا شده در این روش عبارت بودند از آلبومین، آلفا، بتا و گاما گلوبولین. شماره A مربوط به الکتروفورز پروتئین‌های سرم خون یک مرغ مبتلا به آبله (Pox) می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌کنید نه تنها فراکسیون پره آلبومین در سرم خون این مرغ کاملاً نمایان شده است بلکه افزایش مشخصی را نیز نشان می‌دهد.

pH و قدرت یونی بافر، همچنین مدت زمان برقراری جریان مستقیم برق (D.C) در امر جدا ساختن فراکسیون‌های پروتئینی سرم، نقش اصلی را دارند (۱۵). در این بررسی، مدت زمان برقراری دستگاه به جریان مستقیم برق ۳۰ دقیقه در مورد استات سلولز و ۹۰ دقیقه در مورد ژل آگارز و pH و قدرت یونی محلول بافر به ترتیب ۸/۶ و ۰/۰۷۵ بود. به وسیله روش ایمنوفورز (Immunophoresis) ۱۲ باند پروتئینی مختلف در ماکیان ۲۱۰-۱ روزه جدا شده و عده‌ای از محققین به وسیله این روش فراکسیون سیگما - گلوبولین را جدا نموده‌اند (۵). محققین به وسیله ژل الکتروفورز ۵ فراکسیون پروتئینی را در سرم خون ماکیان شناسایی کردند که این فراکسیون‌ها عبارتند از آلبومین و گلوبولین‌های آلفا یک، آلفا دو، بتا و گاما (۵). هاریس و سوونی (۱۹۶۹) فراکسیون پری

جدول شماره ۱ میانگین و خطای معیار پروتئین‌های سرم خون طیور بومی مورد آزمایش را بر حسب سن نشان می‌دهد. جدول شماره ۲ میانگین و خطای معیار پروتئین‌های سرم خون طیور بومی مورد آزمایش را بر حسب تخمگذاری نشان می‌دهد. جدول ۳ ضرایب همبستگی بین پروتئین‌های سرم خون طیور بومی مورد آزمایش و سن را نشان می‌دهد. جدول ۴ ضرایب همبستگی بین پروتئین‌های مختلف سرم خون را نشان می‌دهد.

بحث :

روش‌های مختلف الکتروفورز که برای جداسازی پروتئین‌های پلاسما به کار می‌روند به طور وسیعی در تعداد فراکسیون‌هایی که جدا می‌شوند نقش دارند (۸).

جدول ۱ - میزان پروتئین‌های سرم خون (برحسب g/dl و درصد) طیور بومی برحسب سن

| نسبت A/G | گلوبولین‌ها | | | | | | | | | | | | سن (ماه) | | | |
|-------------|--------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|---------|--------|----------|-------|------|-----------------------------|
| | گاماگلوبولین | | بتا دو گلوبولین | | بتا یک گلوبولین | | آلفا دو گلوبولین | | آلفا یک گلوبولین | | آلبومین | | | تعداد | | |
| | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | | | g/dl | تام پروتئین نام |
| ۰/۶۱ | ۰/۹۴ | ۲۸/۸۸ | ۰/۴۵ | ۱۳/۸۸ | ۰/۱۵ | ۴/۸۸ | ۷/۸۴ | ۰/۲۱ | ۶/۶۰ | ۲/۰۱ | ۶۲/۰۸ | ۱/۲۳ | ۳۷/۹۲ | ۳/۲۴ | ۲۵ | کمتر از ۴ ماه |
| ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± b | ± a | ۲۵ | |
| ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۶۶ | ۰/۰۱ | ۰/۲۹ | ۰/۰۱ | ۰/۲۷ | ۰/۵۶ | ۰/۰۱ | ۰/۵۱ | ۰/۰۶ | ۰/۷۴ | ۰/۰۴ | ۰/۷۴ | ۰/۱۰ | | |
| ۰/۵۸ | ۱/۱۳ | ۲۹/۸۴ | ۰/۵۰ | ۱۳/۲۸ | ۰/۱۶ | ۴/۴۴ | ۹/۴۴ | ۰/۲۴ | ۶/۴۸ | ۲/۴۰ | ۶۳/۴۸ | ۱/۳۹ | ۳۶/۵۲ | ۳/۷۹ | ۲۵ | ۴-۵/۵ ماه |
| ± a | ± b | ± b | ± a | ± a | ± a | ± a | ± b | ± a | ± a | ± b | ± a | ± b | ± c | ± b | ۲۵ | |
| ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۶۵ | ۰/۰۱ | ۰/۲۹ | ۰/۰۰ | ۰/۲۲ | ۰/۵۸ | ۰/۰۲ | ۰/۶۸ | ۰/۰۶ | ۰/۷۸ | ۰/۰۵ | ۰/۷۸ | ۰/۱۰ | | |
| ۰/۵۰ | ۱/۵۷ | ۲۵/۲۲ | ۰/۵۱ | ۱۱/۴۸ | ۰/۱۹ | ۴/۳۰ | ۸/۶۰ | ۰/۳۱ | ۶/۹۶ | ۲/۹۸ | ۶۶/۷۶ | ۱/۴۸ | ۳۳/۲۴ | ۴/۴۷ | ۵۰ | ۵/۵-۷/۵ |
| ± b | ± c | ± c | ± a | ± b | ± a | ± a | ± a | ± b | ± a | ± c | ± b | ± b | ± d | ± c | ۵۰ | |
| ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۵۰ | ۰/۰۱ | ۰/۳۰ | ۰/۰۰ | ۰/۱۵ | ۰/۲۵ | ۰/۰۱ | ۰/۱۶ | ۰/۰۶ | ۰/۴۷ | ۰/۰۳ | ۰/۴۷ | ۰/۰۸ | | |
| ۰/۴۱ | ۲/۰۸ | ۳۸/۲۲ | ۰/۶۶ | ۱۲/۱۶ | ۰/۲۲ | ۴/۱۲ | ۹/۱۵ | ۰/۳۹ | ۷/۱۷ | ۳/۸۷ | ۷۰/۸۳ | ۱/۵۸ | ۲۹/۱۶ | ۵/۴۵ | ۸۰ | ۷/۵-۱۵ |
| ± c | ± d | ± d | ± b | ± c | ± b | ± a | ± b | ± c | ± a | ± d | ± c | ± c | ± a | ± d | ۸۰ | |
| ۰/۰۰ | ۰/۰۳ | ۰/۳۴ | ۰/۰۱ | ۰/۲۱ | ۰/۰۰ | ۰/۱۱ | ۰/۱۶ | ۰/۰۰ | ۰/۱۲ | ۰/۰۶ | ۰/۳۴ | ۰/۰۲ | ۰/۳۴ | ۰/۰۸ | | |
| ۰/۴۰ | ۲/۳۱ | ۴۰/۵۵ | ۰/۶۳ | ۱۱/۱۵ | ۰/۲۴ | ۴/۳۵ | ۸/۸۵ | ۰/۴۰ | ۷/۵۵ | ۴/۱۱ | ۷۱/۴۵ | ۱/۶۶ | ۲۸/۵۵ | ۵/۷۷ | ۲۰ | بالاتر از ۱۵ ماه |
| ± c | ± d | ± e | ± b | ± d | ± b | ± a | ± a | ± c | ± a | ± d | ± c | ± c | ± a | ± d | ۲۰ | |
| ۰/۰۱ | ۰/۰۹ | ۰/۷۰ | ۰/۰۱ | ۰/۳۲ | ۰/۰۱ | ۰/۲۹ | ۰/۳۳ | ۰/۰۱ | ۰/۲۳ | ۰/۱۱ | ۰/۶۲ | ۰/۰۷ | ۰/۶۲ | ۰/۱۸ | | |
| دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | ندارد | دارد | دارد | ندارد | دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | | اختلاف معنی دار (p<0.05) |

* میانگین ± خطای معیار ($\bar{X} \pm SE$)
 ** درصد نسبت به پروتئین تام سرم
 در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف لاتین نامشابه هستند از نظر آماری اختلاف معنی دار دارند (p<0.05) و میانگین‌هایی که حروف لاتین مشابه دارند اختلاف آماری معنی دار ندارند (p>0.05).

جدول ۲ - میزان پروتئین‌های سرم (برحسب g/dl و درصد) طیور بومی برحسب تخمگذاری

| نسبت A/G | گلوبولین‌ها | | | | | | | | | | | | تخمگذاری | | |
|-------------|---------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|---------|--------|----------|-------------------|-----------------|
| | گاما گلوبولین | | بتا دو گلوبولین | | بتا یک گلوبولین | | آلفا دو گلوبولین | | آلفا یک گلوبولین | | آلبومین | | | تعداد پروتئین نام | تخمگذاری |
| | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | | | |
| ۰/۵۹ | ۱/۰۳ | ۲۹/۳۶ | ۱۳/۵۸ | ۰/۴۷ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۳۰ | ۸/۶۴ | ۰/۲۲ | ۶/۵۴ | ۱/۳۱ | ۳۷/۲۲ | ۳/۵۲ | ۵۰ | قبل از تخمگذاری |
| ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± a | ± | ± a | ± | ± a | ± a | ± a | | |
| ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۴۶ | ۰/۲۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰ | ۰/۱۷ | ۰/۰۱ | ۰/۴۱ | ۰/۰۱ | ۰/۴۲ | ۰/۰۳ | ۰/۵۴ | ۰/۰۸ | | |
| ۰/۵۰ | ۱/۵۷ | ۲۵/۲۲ | ۱۱/۴۸ | ۰/۵۱ | ۰/۱۹ | ۴/۳۰ | ۰/۲۸ | ۸/۶۰ | ۰/۳۱ | ۶/۹۶ | ۱/۴۸ | ۳۳/۲۴ | ۴/۳۷ | ۵۰ | شروع تخمگذاری |
| ± b | ± b | ± b | ± b | ± b | ± b | ± | ± b | ± | ± b | ± | ± b | ± b | ± b | | |
| ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۵۰ | ۰/۳۰ | ۰/۱۱ | ۰/۰۰ | ۰/۱۵ | ۰/۰۱ | ۰/۲۵ | ۰/۰۱ | ۰/۱۶ | ۰/۰۲ | ۰/۴۷ | ۰/۰۸ | | |
| ۰/۴۱ | ۲/۱۳ | ۲۸/۵۹ | ۱۱/۹۶ | ۰/۶۶ | ۰/۲۳ | ۴/۱۷ | ۰/۵۰ | ۹/۰۹ | ۰/۳۹ | ۷/۱۵ | ۱/۶۰ | ۲۹/۰۴ | ۵/۵۲ | ۱۰۰ | تخمگذاری |
| ± c | ± c | ± b | ± b | ± b | ± c | ± b | ± c | ± | ± c | ± | ± c | ± c | ± c | | |
| ۰/۰۰ | ۰/۰۳ | ۰/۳۱ | ۰/۱۸ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰ | ۰/۱۰ | ۰/۰۱ | ۰/۱۳ | ۰/۰۰ | ۰/۱۰ | ۰/۰۲ | ۰/۳۰ | ۰/۰۷ | | |
| دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | دارد | ندارد | دارد | ندارد | دارد | دارد | دارد | p<0.05 | اختلاف معنی دار |

* میانگین ± خطای معیار (X±SE)

** درصد نسبت به پروتئین تام سرم

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف لاتین نامشابه هستند از نظر آماری اختلاف معنی دار دارند (p<0.05) و میانگین‌هایی که حروف لاتین مشابه دارند اختلاف آماری معنی دار ندارند (p>0.05).

جدول ۳ - ضرایب همبستگی بین پروتئین‌های سرم خون طیور بومی و سن (۲۰۰ قطعه)

| نسبت A/G | گلوبولین‌ها | | | | | | | | | | | | پارامترهای پروتئینی | | |
|-------------|---------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|---------|--------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | گاما گلوبولین | | بتا دو گلوبولین | | بتا یک گلوبولین | | آلفا دو گلوبولین | | آلفا یک گلوبولین | | آلبومین | | | تعداد پروتئین نام | پارامترهای پروتئینی |
| | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | g/dl | درصد** | | | |
| ۰/۶۴۳ | ۰/۷۹۱ | ۰/۶۷۸ | ۰/۲۵۹ | ۰/۴۸۵ | ۰/۴۰۲ | ۰/۱۲۱ | ۰/۵۶۰ | ۰/۰۹۵ | ۰/۵۵۵ | ۰/۱۰۳ | ۰/۶۶۳ | ۰/۶۴۶ | ۰/۷۲۴ | سن (ماه) | |
| * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| -۰/۶۴۳ | -۰/۷۹۱ | -۰/۶۷۸ | -۰/۲۵۹ | -۰/۴۸۵ | -۰/۴۰۲ | -۰/۱۲۱ | -۰/۵۶۰ | -۰/۰۹۵ | -۰/۵۵۵ | -۰/۱۰۳ | -۰/۶۶۳ | -۰/۶۴۶ | -۰/۷۲۴ | سن (ماه) | |

* درصد نسبت به پروتئین تام سرم

r : Multiple Regression

* Correlation Coefficient (r, p<0.01, p<0.001)

جدول ۴ - ضرایب همبستگی بین پروتئین های سرم خون طیور بومی

| نسبت (A/G) | گاما (g/dl) | گاما (%) | گلوبولین گلوبولین (g/dl) | بتا-دو (%) | بتا-یک (g/dl) | بتا-یک (%) | گلوبولین گلوبولین (g/dl) | آلفا-دو (g/dl) | آلفا-دو (%) | گلوبولین گلوبولین (g/dl) | آلفا-یک (g/dl) | آلفا-یک (%) | گلوبولین نام (g/dl) | گلوبولین نام (%) | آلبومین (g/dl) | آلبومین (%) | پروتئین نام (g/dl) | پروتئین نام (g/dl) |
|------------|-------------|----------|--------------------------|------------|---------------|------------|--------------------------|----------------|-------------|--------------------------|----------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| -۰/۵۶۸* | ۰/۹۴۰** | ۰/۵۹۰** | ۰/۷۶۱** | -۰/۲۳۳** | ۰/۶۰۶** | -۰/۰۹۸ | ۰/۷۷۷** | ۰/۱۱۱ | ۰/۷۴۴** | ۰/۰۹۴ | ۰/۹۷۷** | ۰/۵۷۱** | ۰/۷۷۰** | -۰/۵۷۱** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | پروتئین نام (g/dl) | پروتئین نام (g/dl) |
| ۰/۹۹۶** | -۰/۵۹۱** | -۰/۴۸۰** | -۰/۶۰۷** | -۰/۰۸۶ | -۰/۴۷۹** | -۰/۰۸۸ | -۰/۷۴۰** | -۰/۵۲۸** | -۰/۷۶۶** | -۰/۵۵۱** | -۰/۷۲۵** | ۱/۰۰۰** | ۰/۶۶ | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | آلبومین (%) | آلبومین (%) | آلبومین (%) |
| ۰/۰۵۸ | ۰/۶۸۸** | ۰/۳۶۹** | ۰/۴۱۵** | -۰/۴۰۸** | ۰/۳۴۰** | -۰/۲۱۸** | ۰/۳۶۲** | -۰/۲۵۸** | ۰/۳۱۵** | -۰/۲۸۲** | ۰/۶۲۰** | -۰/۰۶۶ | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | آلبومین (g/dl) | آلبومین (g/dl) | آلبومین (g/dl) |
| -۰/۹۹۳** | ۰/۵۹۱** | ۰/۴۸۰** | ۰/۶۰۷** | ۰/۰۸۶** | ۰/۴۷۹** | ۰/۰۸۸** | ۰/۷۴۰** | ۰/۵۲۸** | ۰/۷۶۶** | ۰/۵۵۱** | ۰/۷۲۵** | ۱/۰۰۰** | ۰/۷۷۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | گلوبولین نام (%) | گلوبولین نام (%) | گلوبولین نام (%) |
| -۰/۷۱۹** | ۰/۹۳۲** | ۰/۶۰۴** | ۰/۸۰۱** | -۰/۱۵۳ | ۰/۶۳۳** | -۰/۰۵۰ | ۰/۸۳۷** | ۰/۲۲۱** | ۰/۸۱۲** | ۰/۲۰۹* | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | گلوبولین نام (g/dl) | گلوبولین نام (g/dl) | گلوبولین نام (g/dl) |
| -۰/۵۶۸* | -۰/۰۴۵ | -۰/۲۸۰** | ۰/۳۰۲** | ۰/۳۰۶** | ۰/۲۲۱** | ۰/۰۸۱* | ۰/۴۶۷** | ۰/۶۷۱** | ۰/۷۱۷** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | آلفا-یک-گلوبولین (%) | آلفا-یک-گلوبولین (g/dl) | آلفا-یک-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۷۷۰** | ۰/۵۹۸** | ۰/۲۰۰* | ۰/۷۶۶** | ۰/۱۰۳ | ۰/۵۹۲** | ۰/۰۸۹ | ۰/۸۵۶** | ۰/۵۱۸** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | آلفا-دو-گلوبولین (%) | آلفا-دو-گلوبولین (g/dl) | آلفا-دو-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۵۳۳** | -۰/۰۴۳ | -۰/۲۹۲** | ۰/۳۵۷** | ۰/۳۵۳** | ۰/۲۵۵** | ۰/۱۹۶* | ۰/۶۹۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | آلفا-دو-گلوبولین (g/dl) | آلفا-دو-گلوبولین (g/dl) | آلفا-دو-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۷۳۵** | ۰/۶۲۳** | ۰/۷۱۶* | ۰/۸۱۳** | ۰/۱۱۸ | ۰/۶۲۵** | ۰/۰۹۲ | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | بتا-یک-گلوبولین (%) | بتا-یک-گلوبولین (g/dl) | بتا-یک-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۰۷۵ | -۰/۱۹۹* | -۰/۳۱۲** | -۰/۰۷۱ | ۰/۰۲۴ | ۰/۷۱۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | بتا-یک-گلوبولین (g/dl) | بتا-یک-گلوبولین (g/dl) | بتا-یک-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۴۶۶** | ۰/۴۸۱** | ۰/۱۶۲ | ۰/۴۶۹** | -۰/۱۳۶ | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | بتا-دو-گلوبولین (%) | بتا-دو-گلوبولین (g/dl) | بتا-دو-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۰۵۲ | -۰/۴۰۶** | -۰/۵۹۳** | ۰/۴۳۶** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | بتا-دو-گلوبولین (g/dl) | بتا-دو-گلوبولین (g/dl) | بتا-دو-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۵۸۳** | ۰/۵۹۱** | ۰/۱۶۵** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | گاما-گلوبولین (%) | گاما-گلوبولین (g/dl) | گاما-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۴۸۳** | ۰/۸۱۷** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | گاما-گلوبولین (g/dl) | گاما-گلوبولین (g/dl) | گاما-گلوبولین (g/dl) |
| -۰/۵۹۱** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | ۱/۰۰۰** | نسبت A/G | نسبت A/G | نسبت A/G |

* در سطح ۰/۰۰۱ احتمالات معنی دار است

* در سطح ۰/۰۱ احتمالات معنی دار است

Correlation coefficients - ۱

سنین ۱۰ تا ۳۳ روزگی ثابت مانده که این مقادیر به ترتیب در سن ۱۰ روزگی، $1/3g/1-28/10$ و در سن ۳۳ روزگی $1/7g/1-27/10$ و در جنس ماده و در سنین ۲ تا ۸ هفتگی میزان پروتئین تام به ترتیب $1/3g/1$ و $1/2g/1$ و میزان آلبومین $1/3g/1-12/9$ در سن ۴۳ هفتگی میزان پروتئین تام $1/1g/1$ می باشد (۱۴).

ورما و همکاران (۱۹۷۵) میانگین درصد نسبی غلظت پروتئین تام و غلظت فراکسیون های مختلف پروتئینی سرم طیور لگهورن سفید را در سنین مختلف بررسی کردند که براساس این تحقیق میزان پروتئین تام در طیور تخمگذار $25g/dl \pm 6/28$ در طیور غیر تخمگذار $13g/dl \pm 5/54$ و در جوجه ها $19g/dl \pm 3/78$ می باشد (۱۶).

نتایج به دست آمده در این بررسی بر روی طیور بومی ایران نشان می دهد که میزان پروتئین تام در طیور قبل از مرحله تخمگذاری (Before sexual maturity)، شروع مرحله تخمگذاری (Around sexual maturity) و در حین مرحله تخمگذاری (During laying) به ترتیب $3/52 \pm 0/08$ ، $4/47 \pm 0/08$ و $5/52 \pm 0/07$ (برحسب $g/100ml$) می باشد که در مقایسه با نتایج به دست آمده توسط ورما و همکاران (۱۹۷۵) کاهش را نشان می دهد که این کاهش می تواند به دلیل اختلاف نژادی، تغذیه ای و محیطی باشد. براساس گزارش این محققین مقادیر آلبومین و گلوبولین های آلفا یک، آلفا دو، بتا و گاما به ترتیب در طیور لگهورن سفید غیر تخمگذار $2/72 \pm 0/17$ ، $0/22 \pm 0/08$ ، $1/33 \pm 0/10$ و $0/68 \pm 0/04$ و $1/58 \pm 0/06$

آلبومین را در ماکیان بالغ نر و بنت (Bennett) و الیوت (Elliot) (۱۹۷۱) فراکسیون پری آلبومین را در ماکیان بالغ ماده گزارش کردند. همچنین تورین (Tureen) و همکاران (۱۹۶۶) دریافتند که میزان فراکسیون پری آلبومین در ماکیان از ۸ روزگی کم شده و بعد از ۱۸ روزگی به طور مشخص افزایش می یابد (۴ و ۱۳).

هاوکی (Hawkey) و هارت (Hart) (۱۹۸۸) دریافتند که فراکسیون فیبری نوژن جدا شده در الکتروفورز سرم ماکیان در محدوده گلوبولین ها قرار دارد. این محققین افزایش فراکسیون فیبری نوژن را در پرندگان مبتلا به هیپرفیبری نوژمی گزارش کردند (۶). در الکتروفورز سرم ماکیان، فراکسیون های پری آلبومین و آلبومین با هم ترکیب شده و به صورت یک باند آلبومینی دیده می شوند (۵).

الکتروفورز سرم طیور اولین بار توسط مور (۱۹۴۸) انجام شد. این محقق ۵ تا ۷ فراکسیون پروتئینی در سرم طیور مورد مطالعه جدا کرد (۸). آمین (۱۹۶۱) در الکتروفورز سرم طیور با استفاده از ژل نشاسته ۱۲ تا ۱۵ فراکسیون پروتئینی مشخص گزارش کرد. سوونی و هاریس (۱۹۶۹) با استفاده از ژل پلی آکریل آمید ۱۰ تا ۱۲ فراکسیون پروتئینی در سرم خون طیور گزارش کردند. فراکسیون های پروتئینی سرم خون بوقلمون شامل پری آلبومین، آلبومین، گلوبولین های آلفا یک، آلفا دو، بتا یک، بتا دو و گاما می باشد (۴، ۵، ۸ و ۱۱).

مقادیر طبیعی پروتئین های مختلف سرم خون طیور

سریمناریانا و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که میزان پروتئین تام سرم و آلبومین در ماکیان نر در

نتایج به دست آمده در این تحقیق بر روی سرم خون طیور بومی نشان می‌دهد که آلبومین بیشترین فراکسیون جدا شده در الکتروفورز پروتئین‌های پلاسما می‌باشد. با افزایش سن طیور، میزان آلبومین سرم کاهش و میزان گاما گلوبولین افزایش می‌یابد (۴) که تحقیق اخیر بر روی طیور بومی گویای این مسئله است. با توجه به این که:

- ۱ - خصوصیات نژاد طیور خارجی با طیور ایرانی (بومی) متفاوت است.
- ۲ - مدیریت پرورش، محیط و نوع تغذیه طیور خارجی در شرایط آزمایش با شرایط آزمایش در این بررسی یکسان نبوده است.
- ۳ - مناطق مختلف جغرافیایی، زمان خونگیری، فصل، سیکل تخمگذاری، درجه حرارت محیط نگهداری، جیره غذایی، نژاد، استرس و بسیاری عوامل دیگر بر روی پروتئین‌های سرم خون اثر دارند (۱۷).

نتایج به دست آمده بر روی پروتئین‌های سرم طیور بومی تا حدودی با نتایج به دست آمده توسط بسیاری از محققین مطابقت دارد و در مواردی، اختلافاتی مشاهده شد که در توجیه این مسئله می‌توان از عوامل یاد شده در بالا نام برد. در واقع آنچه در این بررسی بیشتر مهم بوده است اندازه‌گیری این پارامترها در شرایط منطقه و با توجه به تعدادی از عوامل فیزیولوژیک (سن و تخمگذاری) مؤثر بر آن بوده است.

با افزایش سن، پروتئین تام سرم (برحسب g/100ml)، آلبومین سرم (برحسب g/100ml)، آلفا

(برحسب g/100ml) و در طیور $0/83 \pm 0/39$ و $1/92 \pm 0/07$ (برحسب g/100ml) می‌باشد. بررسی انجام شده بر روی طیور بومی نشان می‌دهد که میزان آلبومین سرم طیور لگهورن سفید بیشتر از آلبومین سرم طیور بومی می‌باشد که این اختلاف، احتمالاً می‌تواند به دلیل اختلاف نژادی، تغذیه‌ای و محیطی باشد (۱۶). پینادو (Peinado) و همکاران (۱۹۹۲) مقادیر پروتئین تام، پری آلبومین، آلبومین، آلفا گلوبولین، بتا گلوبولین و گاما گلوبولین و نسبت A/G را به ترتیب 38 ± 4 ، $8/3 \pm 1/7$ ، $18 \pm 2/6$ ، $2/9 \pm 0/8$ ، $2/9 \pm 0/5$ و $4/6 \pm 1/2$ (برحسب g/100ml) در فلامینگو گزارش کردند (۱۱).

لومیچ (Lumeij) و همکاران (۱۹۹۰) میزان پروتئین تام و آلبومین را به ترتیب $3/56$ و $2/04$ (برحسب g/100ml) گزارش کردند (۹) و روس (Ross) و همکاران (۱۹۷۸) میزان پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین را در طیور لگهورن قهوه‌ای به ترتیب $3/34$ ، $1/11$ و $2/22$ (برحسب g/100ml) و در مرغ گوشتی تجاری به ترتیب $3/81$ ، $1/35$ و $2/46$ (برحسب g/100ml) گزارش کردند (۱۲).

مقایسه نتایج به دست آمده بر روی طیور بومی اختلاف قابل ملاحظه‌ای را با نژادهای لگهورن قهوه‌ای و مرغ گوشتی تجاری نشان نمی‌دهد. آلبومین بیشترین فراکسیون جدا شده در الکتروفورز پروتئین‌های پلاسما طیور می‌باشد. پالومک (Palomeque) و همکاران (۱۹۹۱) و پینادو و همکاران (۱۹۹۲) میزان پروتئین تام سرم خون طیور را بین $3-5$ g/dl گزارش کردند (۱۱).

- ۲ - یک گلوبولین سرم (برحسب g/100ml)، آلفا دو گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام و بتا یک گلوبولین سرم (برحسب g/100ml)، بتا دو گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) و گاما گلوبولین (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام و g/100ml) افزایش یافته‌اند (جداول ۳ و ۴).
با افزایش سن، آلبومین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام)، بتا دو گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) و نسبت آلبومین به گلوبولین سرم (A/G) کاهش یافته است (جداول ۳ و ۴).
نتایج به دست آمده در این بررسی با نتایج بسیاری از محققین خارجی موافقت دارد (۸، ۱۲، ۱۴ و ۱۶).
سریمانارایانا (Sreemannarayana) و همکاران (۱۹۸۹)، و ورما (Verma) و همکاران (۱۹۷۵)، در ماکیان گزارش کردند که با افزایش سن، آلبومین سرم کاهش و فراکسیون‌های گلوبولینی و پروتئین تام افزایش می‌یابد. در حقیقت یک همبستگی مستقیم بین غلظت پروتئین تام سرم و سن وجود دارد (۱۴ و ۱۶).
روس و همکاران (۱۹۷۸) براساس تحقیقاتی که بر روی طیور لگهورن قهوه‌ای و مرغ گوشتی تجاری در سنین مختلف داشتند، اظهار نمودند که میزان آلبومین و گلوبولین سرم با افزایش سن افزایش می‌یابد (۱۲).
نتایج به دست آمده از آنالیز رگرسیون چند متغیره نشان می‌دهد که سن:
۱ - بر روی پروتئین تام سرم (برحسب g/100ml) اثر دارد (p<0.01) و ۵۲/۴۳ درصد تغییرات پروتئین تام سرم ناشی از سن می‌باشد (r=0.724).
- ۲ - بر روی آلبومین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) اثر دارد (p<0.01) و ۴۱/۷۳ درصد تغییرات آلبومین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) ناشی از سن می‌باشد (r=0.646).
- ۳ - بر روی آلبومین سرم (برحسب g/100ml) اثر دارد (p<0.01) و ۱۵/۰۴ درصد تغییرات آلبومین سرم (برحسب g/100ml) ناشی از سن می‌باشد (r=0.387).
- ۴ - بر روی آلفا یک گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) اثر دارد (p<0.01) و ۳۰/۸۶ درصد تغییرات آلفا یک گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) ناشی از سن می‌باشد (r=0.555).
- ۵ - بر روی آلفا دو گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) اثر دارد (p<0.01) و ۳۱/۳۸ درصد تغییرات آلفا دو گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) ناشی از سن می‌باشد (r=0.560).
- ۶ - بر روی بتا یک گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) اثر دارد (p<0.01) و ۱۶/۲۲ درصد تغییرات بتا یک گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) ناشی از سن می‌باشد (r=0.402).
- ۷ - بر روی بتا دو گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) اثر دارد (p<0.01) و ۶/۷۳ درصد تغییرات بتا دو گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) ناشی از سن می‌باشد (r=0.259).
- ۸ - بر روی بتا دو گلوبولین سرم (برحسب

کولز (Coles) (۱۹۸۶) بیان کرد که غلظت آلبومین و گلوبولین تحت تأثیر تخمگذاری می‌باشد که این اثر با افزایش غلظت آلبومین و کاهش غلظت گلوبولین همراه می‌باشد (۴). براساس تحقیقات به دست آمده مشخص شد که تخمگذاری در غازهای کانادایی هیچ اثری بر روی پروتئین‌های سرم ندارد در صورتیکه ماکیان تغییر قابل ملاحظه‌ای را در طول تخمگذاری نشان می‌دهند. پلیکان‌های قهوه‌ای در طول تخمگذاری غلظت آلبومین و گلوبولین سرمشان افزایش می‌یابد (۴). در طیور تخمگذار، فراکسیون آلبومین دارای حرکت بسیار سریعی بوده و ۲۰٪ کل پروتئین سرم را تشکیل می‌دهد (۲ و ۴).

ورما و همکاران (۱۹۷۵) نشان دادند که میزان آلبومین و گلوبولین‌های آلفا یک، آلفا دو و بتای سرم با تخمگذاری افزایش می‌یابند (۱۶).

در بررسی انجام شده بر روی طیور بومی، مشخص گردید که با تخمگذاری مقادیر پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین‌های آلفا یک، آلفا دو، بتا یک، بتا دو و گاما افزایش می‌یابند.

ورما و همکاران (۱۹۷۵) تغییر عمده‌ای را در قسمت آلبومین سرم طیور تخمگذار لگهورن سفید گزارش کردند (۱۶). در تحقیق اخیر بر روی پروتئین‌های سرم در طیور بومی تخمگذار مشخص گردید که آلبومین بیشترین فراکسیون جدا شده در الکتروفورز استات سلولز بود.

میزان پروتئین تام در پلاسماي خون اردک با شروع تخمگذاری افزایش پیدا کرده و در ماکزیم تولید تخم به حداکثر رسیده و شدت این افزایش در

۲۳/۶۰ (g/100ml) اثر دارد ($p < 0.01$) و درصد تغییرات بتا دو گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) ناشی از سن می‌باشد ($r = 0.485$).
۹ - بر روی گاما گلوبولین سرم (برحسب درصد به پروتئین تام) اثر دارد ($p < 0.01$) و ۴۶/۰۱ درصد تغییرات گاما گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) ناشی از سن می‌باشد ($r = 0.678$).

۱۰ - بر روی گاما گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) اثر دارد ($p < 0.01$) و ۶۲/۶۶ درصد تغییرات گاما گلوبولین سرم (برحسب g/100ml) ناشی از سن می‌باشد ($r = 0.791$).
۱۱ - بر روی نسبت آلبومین به گلوبولین سرم (A/G) اثر دارد ($p < 0.01$) و ۴۱/۳۹ درصد تغییرات نسبت آلبومین به گلوبولین سرم (A/G) ناشی از سن می‌باشد ($r = 0.643$).

تخمگذاری باعث افزایش پروتئین تام (برحسب g/100ml)، آلبومین (برحسب g/100ml)، آلفا یک گلوبولین (برحسب g/100ml)، بتا دو گلوبولین (برحسب g/100ml)، بتا یک گلوبولین (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) و گاما گلوبولین (برحسب g/100ml) می‌شود (جداول ۲ و ۴).

تخمگذاری باعث کاهش آلبومین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام)، بتا یک گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام)، بتا دو گلوبولین سرم (برحسب درصد نسبت به پروتئین تام) و نسبت آلبومین به گلوبولین سرم (A/G) می‌شود (جداول ۲ و ۴).

حین تخمگذاری با تحریک مصنوعی بیشتر می‌شود. نتایج به دست آمده بر روی طیور بومی تخمگذار نشان می‌دهد که با افزایش تخمگذاری میزان پروتئین تام افزایش پیدا می‌کند (۱، ۴ و ۵).

در این تحقیق اثر سن و تخمگذاری بر روی پروتئین‌های سرم خون طیور بومی مورد بررسی قرار گرفتند و باید توجه داشت که عوامل دیگری نیز بر روی این پارامترهای سرم تأثیر دارند. عواملی که در این بررسی مورد توجه قرار نگرفته‌اند تغذیه، جنس، درجه حرارت، محیط نگهداری، فصل، زمان خونگیری، محل پرورش و نگهداری، مقدار آب دریافتی، استرس،

گرسنگی و بسیاری از عوامل دیگر می‌باشد. احتمالاً دلیل اختلاف نتایج در مورد بعضی از پارامترهای سرم طیور بومی، ناشی از اختلافات ذکر شده می‌باشد.

ضرایب همبستگی معنی‌داری بین پروتئین‌های مختلف سرم خون طیور بومی به دست آمد (جدول ۴).
تشکر و قدردانی:

بدینوسیله از زحمات و همکاری‌های مدیریت محترم دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز و مرکز تکثیر و پرورش طیور بومی جهاد سازندگی استان فارس صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

References :

- 1 - Albert, H.L., Terry, W.C. and Grey, J.H. Serum protein: Clinical Avian Medicine and Surgery, Harrison and Harrison (editors), W.B. Saunders Co., Philadelphia, PP: 193-194, (1986).
- 2 - Archer, R.K., Jeffcott, L.B. and Lehmann, H. Comparative Clinical Haematology. 1st ed., London, Blackwell Scientific Publications, PP: 182-185, 269, 319, 342-343, (1977).
- 3 - Bartd, O. Laboratory Techniques of Veterinary Clinical Immunology. Charles C. Thomas. Publisher, Illinois, PP: 124-127, (1984).
- 4 - Coles, E.H. Total serum proteins: Veterinary Clinical Pathology, W.B. Saunders Co., Philadelphia. PP: 136-143, (1986).
- 5 - Griminger, P. and Scans, C.G. Plasma proteins: P.D. Sturkie (editor), Avian Physiology, Springer-Verlag New York Inc, PP: 337-339, (1986).
- 6 - Hawkey, C. and Hart, M.G. An analysis of the incidence of hyperfibrinogenaemia in birds with bacterial infections. Avian Pathol. 17: 427-434, (1988).
- 7 - Jain, N.C. Essentials of Veterinary Haematology. Lea and Febiger. Philadelphia. PP: 349, 379, (1993).
- 8 - Kaneko, J.J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4th ed., Academic Press, Inc. New York, PP: 150-152, (1989).
- 9 - Lumeij, J.A., Debruijne, J.J. and Kwant, M.M. Comparison of different methods of measuring protein and albumin in pigeon sera. Avian Pathol. 19: 255-261, (1990).
- 10 - Nie, N.H., Hadlallhull, C., Jenkins, J.G., Steinbrenner, H. and Bent, D.H. SPSS: Statistical Package for the Social Sciences. Second edition. McGraw-Hill book Co. New York, (1975).
- 11 - Peinado, V.I., Polo, F.J., Viscor, G. and Palomeque, J. Haematology and blood chemistry values for several flamingo species. Avian Pathol. 21: 55-64, (1992).
- 12 - Ross, J.G., Christie, G., Halliday, W.G. and Morley, J.R. Haematological and blood chemistry " Comparison Values " for clinical pathology in poultry. Vet. Rec. 102: 29-31, (1978).
- 13 - Spano, J.S., White Sides, J.F., Pedersoli, W.M. and Krista, L.M. Comparative albumin determinations in ducks, chickens, and turkey by electrophoretic and dye-binding methods. Am. Vet. Res. 49: 325-326, (1988).
- 14 - Sreemannarayana, D., Marquardt, R.R., Frechlich, A.A., and Guenther, W. Enzyme activities, protein, metabolites and electrolyte concentrations in the serum of single comb white leghorn chickens. Indian Vet. J. 66: 435-440, (1989).
- 15 - Tietz, N.W. Fundamentals of Clinical Chemistry. 3rd ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia. PP: 317-343, (1987).
- 16 - Verma, D.N., Pandey, M.D. and Rawat, J.S. The effect of age and sex on the serum proteins of the white leghorn birds. Indian Vet. J. 52: 544-546, (1975).
- 17 - Walter, J., Rosskope, J. and Richard, W.W. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice. Pet Avian Medicine. 21: 1151-1156, (1991).

Using electrophoresis for determination of serum proteins in native fowl

Nazifi Habibabadi, S.* Mohri, M. Mohammadi, R.*****

Summary :

In this study variations in the protein levels of sera of 200 native fowl were investigated according to age (<4, 4-5.5, 5.5-7.5, 7.5-15, >15 months) and laying.

Cellulose acetate electrophoresis revealed six (albumin, alpha -1, alpha -2, beta -1, beta -2 and gammaglobulins) or four (albumin and alpha-, beta- and gamma globulins) separate serum protein bands.

Four separate proteins (albumin and alpha-, beta- and gammaglobulins) were separated in agarose gel electrophoresis. The amounts of proteins of sera in separate age groups were significantly different. Positive and significant correlations were observed between age and total protein (g/dl; $r=0.724$), albumin (g/dl; $r=0.387$), total globulin (both % of total protein and g/dl; $r=0.646$ and $r=0.763$, respectively), alpha -1 globulin (g/dl; $r=0.555$), alpha -2 globulin (g/dl; $r=0.560$), beta -1 globulin (g/dl; $r=0.402$), beta -2 globulin (g/dl; $r=0.485$), gamma - globulin (both % of total protein and g/dl; $r=0.678$ and $r=0.791$, respectively).

In contrast negative and significant correlations were found between the age and albumin (% of total protein; $r=-0.646$), beta -2-globulin (g/dl; $r=-0.259$) and A/G ($r=-0.643$).

Laying had a significant effect on the amounts of serum proteins. Positive and significant correlations were observed between the laying and total protein (g/dl), albumin (g/dl), total globulin (both % of total protein and g/dl, respectively), alpha -1 globulin (g/dl), alpha -2-globulin (g/dl), beta -1-globulin (g/dl), beta-2-globulin (g/dl), gamma-globulin (both % of total protein and g/dl, respectively).

Negative and significant correlation were found between the laying and albumin (% of total protein), beta -1-globulin (% of total protein), beta -2-globulin (% of total protein) and A/G. Significant correlations between various serum proteins were also observed.

* - Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran.

** - Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Mashhad University, Mashhad - Iran.

*** - Graduated in Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran.